

杨尺蠖核型多角体病毒的研究*

Ⅶ. AciNPV杀虫剂的防治效果

王贵成 于在林 吴 燕

摘要 应用 AciNPV 杀虫剂防治杨尺蠖, 在地面或空中使用高容量、低容量或超低容量喷洒, 均能引起病毒流行病的发生。应用当年, 杨尺蠖的种群密度可降低85%~96%。喷洒剂量地面最适为 3.0×10^{11} ~ 6.0×10^{11} PIB/hm², 不能低于 2.03×10^{11} PIB/hm²; 飞机超低容量为 3.75×10^{11} PIB/hm², 不能低于 1.88×10^{11} PIB/hm²。隔带喷洒可降低飞行作业费63.8%。防治适期以1~2龄幼虫占85%左右为最好。防治3~4龄幼虫应加大用量1倍, 但保叶效果极差。喷洒时间在16:00以后为好, 可避免阳光对病毒的影响。

关键词 杨尺蠖、AciNPV杀虫剂、防治效果

在过去工作的基础上^[1~6], 为扩大防治示范, 使用AciNPV杀虫剂, 进行了多次大面积防治杨尺蠖 (*Apocheima cinerarius* Erschoff) 试验, 以便确定适宜的使用剂量和防治适期。试验结果证明, 无论是地面机械喷洒, 还是飞机超低容量喷洒, 均能收到良好的效果。现将试验结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 制剂名称、病毒含量

① AciNPV BWV-831可湿性制剂(1984年1~3月实验室产品), 含量 1.25×10^9 PIB/g。② AciNPV BWV-832可湿性制剂(1984年1~3月实验室产品), 含量为 1.25×10^9 PIB/g。③ AciNPV BWV-833可湿性制剂(1984年1~3月实验室产品), 含量为 1.25×10^9 PIB/g。④ AciNPV TOV-824油制剂(1982年4月实验室产品), 含量为 2.0×10^{10} PIB/g。使用时每克加二线油150 mL稀释。⑤ AciNPV TOV-834油制剂(1983年4月实验室产品), 含量 8.33×10^9 PIB/g。使用时每克加二线油50 mL稀释。⑥ AciNPV OCV-841油制剂(1984年3月实验室产品), 含量为 8.33×10^9 PIB/g。⑦ 60%杀虫净油剂(安阳林业制药厂1982年3月出品), 其中含50% DDVP和10%马拉松原油。

1.2 喷洒方法

1992-05-29收稿。

王贵成副研究员, 于在林, 吴燕(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091)。

*林业部“六五”重点研究项目和国家科委“七五”攻关项目。

地面以拖拉机携带工农-36型机动喷雾机或东方红-18A型与3MFC-1型超低容量喷雾机进行高容量、低容量或超低容量喷洒,空中以国产运五飞机进行超低容量喷洒。除个别试验地杨尺蠖幼虫的种群密度较低外(10.6~36.0头/m标准枝),其它试验地均在40头/m以上。有关制剂的使用浓度、防治虫龄、喷洒剂量及林地区划分别放入各项试验内叙述。

1.3 效果检查方法

标准地的选择及效果检查方法,按王贵成等^[2]林间防治试验效果的方法进行。

2 结果分析

2.1 地面喷洒防治试验

地面区域性防治试验,分别在内蒙古自治区锡林郭勒盟镶黄旗国营林场及乌兰察布盟商都县八股地国营林场和甘肃省武威地区石洋河林业总场冯家滩分场进行。除后者为杨树苗圃地外,其它均为榆树人工林,林况基本相同,树高3~5m,行距为3m,郁闭度为0.3~0.4,喷洒试验在1982~1985年5月进行,喷洒方式分全面喷洒和隔带(宽9m)喷洒两种,喷洒浓度及剂量见表1。

表1 地面喷洒AciNPV杀虫剂防治杨尺蠖效果

制剂名称	喷洒方式	喷洒浓度 (PIB/mL)	喷洒剂量 (PIB/hm ²)	防治面积 (hm ²)	龄期 (龄)	标准枝虫口密度(头/m)			套袋平均死亡率 (%)
						防治前	防治后	下降率 (%)	
TOV-824	超低容量全喷	1.12×10 ⁸	2.03×10 ¹¹	2.2	2~3	44.4	2.6	94.1	89.6
TOV-834	超低容量全喷	1.67×10 ⁸	3.75×10 ¹¹	1.9	2~3	44.4	1.4	96.8	88.4
BWV-831	高容量隔带喷	2.50×10 ⁶	2.75×10 ¹¹	13.7	3~4	43.4	1.8	96.0	80.6
BWV-832	高容量隔带喷	2.50×10 ⁶	3.75×10 ¹¹	10.7	3~4	76.8	3.2	95.8	86.8
BWV-831 ^①	高容量隔带喷	2.50×10 ⁶	3.75×10 ¹¹	0.3	2~3	43.2	6.0	86.1	84.5
BWV-832 ^①	高容量隔带喷	2.50×10 ⁶	3.75×10 ¹¹	0.3	3~4	10.6	1.6	84.9	—
BWV-833 ^①	高容量隔带喷	2.50×10 ⁶	3.75×10 ¹¹	0.3	3~4	36.0	4.0	88.9	—
BWV-831	低容量全喷	2.50×10 ⁶	3.75×10 ¹¹	10.0	3~4	54.6	5.0	90.8	—
BWV-832	低容量全喷	2.50×10 ⁶	3.75×10 ¹¹	10.0	3~4	55.8	3.8	93.2	—

①为13 d检查结果,其它为15 d结果。

表1表明,喷洒AciNPV各种制剂,尽管方法不同,防治时间稍晚(2~3龄),均能取得良好效果。幼虫感病死亡率一般在85%以上,种群密度下降90%左右。若与化学农药杀净相比,可降低防治费用50%左右。如果防治适期提前到1~2龄幼虫占85%左右,可能效果更好。从不同剂型的比较结果来看,其差异性不明显,均可用于生产防治。但以AciNPV BWV-831、BWV-833可湿性制剂为好,所用助剂种类较少,工艺流程简单,比较适合商品生产。而油剂以TOV-834为好,使用时加二线油或零号柴油稀释即可,喷洒量为2.25 L/hm²。

2.2 飞机超低容量喷洒防治试验

该试验于1984年4月18日在河南省商丘地区宁陵县林场进行。试验林为杨树人工纯林,属豫东防护林体系。主要品种为加杨(*Populus canadensis* Moench)和大官杨(*P. dokuan-*

ensis Hsu), 少量为沙兰杨(*P. euramericana*(Dode) Guinier cv. Sacrau 79')。树高为 4~6 m, 最高达 15 m 左右。造林密度为 2 m × 3 m, 生长较差, 根据地形及林况, 分为 5 个作业区。I 号试验区面积为 66.7 hm², 使用贮藏 1 a 的 AciNPV OCV-841 油制剂, 喷洒量为 2.25 L/hm², 剂量为 1.88 × 10¹¹ PIB/hm²; II 号试验区面积为 133.3 hm², 使用制剂同 I 号, 喷洒量为 2.25 L/hm², 剂量为 3.75 × 10¹¹ PIB/hm²; III 号试验区面积为 133.3 hm², 使用贮藏 2 a 的 AciNPV OCV-841 油制剂, 喷洒量为 2.25 L/hm², 剂量为 3.75 × 10¹¹ PIB/hm²; IV 号试验区面积为 133.3 hm², 隔带 40 m 喷洒, 喷洒带宽 40 m, 喷洒量为 2.25 L/hm², 剂量为 3.75 × 10¹¹ PIB/hm², 应用制剂同 I~III 号; V 号试验区为 40 hm², 使用 60% 杀虫净油剂, 以零号柴油按 1:1 比例稀释, 喷洒量为 2.25 L/hm²。试验结果见表 2。

表 2 飞机超低容量喷洒 AciNPV 杀虫剂与杀虫净防治效果比较

试验区	制剂名称	贮藏时间 (a)	喷洒方式	剂量 (PIB/hm ²)	试验面积 (hm ²)	各龄幼虫所占比例 (%) ^①					幼虫死亡率 (%) ^②		防治效果 (%)
						1 龄	2 龄	3 龄	4 龄	5 龄	幅度	平均	
I	AciNPV OCV-841	1	全喷	1.88 × 10 ¹¹	66.2	19.3	61.2	19.5	—	—	40.0~100.0	63.1 ^③	56.5
II	AciNPV OCV-841	1	全喷	3.75 × 10 ¹¹	133.3	11.9	50.5	37.1	0.5	—	66.9~100.0	90.6	87.6
III	AciNPV OCV-841	2	全喷	3.75 × 10 ¹¹	133.3	11.9	50.5	37.1	0.5	—	46.7~100.0	76.4	71.5
IV	30% 杀虫净油剂 ^④	2	全喷	(150 mL)	133.3	19.3	61.2	19.5	—	—	46.7~100.0	75.7	70.7
V	AciNPV OCV-841	1	喷洒带	3.75 × 10 ¹¹	20.0	—	—	—	—	—	56.3~100.0	80.1	75.9
			隔离带	—	20.0	—	—	—	—	—	46.7~93.0	73.0	67.4
对照	—	—	—	—	10.0	1.2	9.9	46.8	40.3	1.8	13.0~23.3	17.1	—

①调查时间 1984-04-18; ②喷洒后, 15 d 检查效果; ③由于试验区中间地带重复喷严重, 该死亡率为边缘地带套笼结果; ④以 60% 杀虫净用柴油 1:1 稀释。

表 2 表明, 应用 -20℃ 贮藏 1 a 制备的病毒制剂进行防治, 以高剂量 (3.75 × 10¹¹ PIB/hm²) 的效果最好, 与 -20℃ 贮藏 2 a 制备的病毒制剂相比, 幼虫死亡率高 14.2%, 防治效果高 16.1%。看来贮藏时间长, 病毒会损失一些活性。若与常用化学农药 60% 杀虫净相比, 幼虫死亡率高 14.9%, 防治效果高 16.9%, 制剂费用降低 57.9%, 防治费用降低 27.5%。由此可见, 应用 AciNPV OCV-841 油制剂进行飞机超低量喷洒的效果很好, 后效作用明显, 不直接杀伤天敌和污染环境^[2], 这是化学杀虫剂所不能比拟的^[7]。表 2 还表明, 喷洒带内幼虫感病死亡率比杀虫净高 4.3%, 防治效果高 5.2%, 隔离带内的死亡率和防治效果虽比杀虫净略低, 但从 AciNPV 的长效作用与经济和社会生态效益衡量, 将比应用化学农药防治, 降低费用 63.8%。直到 1991 年为止, 试验区仍未发现杨尺蠖的发生, 已控制危害达 8 a 之久。

2.3 区域性示范推广试验

为了明确 AciNPV 杀虫剂在不同地区的防治效果, 组织全国 9 省区 (市) 的有关单位, 进行了区域性示范推广试验, 累计防治面积为 2 万 hm²。现将各地的试验结果摘录于表 3。表明除个别地区因防治适期或喷洒时间掌握不当, 防治死亡率在 85% 以下, 其它地区均在 0% 左右。其中有些地方已控制危害 3~5 a 之久。

表3 AciNPV杀虫剂区域性防治试验效果

试验地点	使用剂量 ($\times 10^{11}$ PIB/hm ²)	防治面积 (hm ²)	感染死亡率(%)	
			幅度	平均
内蒙古	1.95~6.15	4 442	84.5~94.2	91.3
河南	1.88~6.75	760	73.1~99.0	92.2
天津	2.25~3.75	350	48.0~96.0	83.2
北京	2.25~4.50	400	70.0~95.0	90.0
甘肃	2.25~3.75	4 350	82.5~98.0	92.0
新疆	2.25~3.00	435	—	88.0
河北	3.00~3.75	600	71.3~95.8	83.5

3 讨 论

几年的防治实践证明,为了保护树木免受杨尺蠖危害,防治适期以1~2龄幼虫占85%左右为好。因早期感病幼虫,可以通过取食接触、粪便污染等,使孵化较晚的幼虫感病死亡,但最晚不超过2~3龄虫占85%左右。3~4龄时防治,虽用药量加大1倍,死亡率也可达80%以上,但保叶效果极差。为避免阳光对AciNPV的影响,喷洒时间应在16时至20时为好,4时30分至8时30分亦可。有关喷洒剂量,地面喷洒为 $3.0 \times 10^{11} \sim 6.0 \times 10^{11}$ PIB/hm²,不得低于 2.03×10^{11} PIB/hm²;飞机超低容量喷洒为 3.75×10^{11} PIB/hm²,不得低于 1.88×10^{11} PIB/hm²。

试验证明AciNPV OCV-841作为一种剂型,应用飞机超低容量喷洒还是可行的。但必须在喷洒前再加柴油,以减少制剂的运输费用和柴油对病毒的钝化。该制剂比常规农药杀虫净油剂要好,且成本较低。可降低防治费用27.5%。如采用隔带喷洒方式,则可降低费用63.8%。因此,作为一种长效战略措施,可逐渐替代常规化学农药。这对防止环境污染、保护森林生态系的相对平衡,促进天敌数量的逐渐回升,更好地发挥森林生态系统对杨尺蠖的自然控制能力,都具有极其明显的作用。

国外许多防治试验证明^[10~13],隔离带喷洒方式是可行的,喷洒带宽30m,隔离带宽100~200m,比全面喷洒覆盖作业可降低费用3~6倍。并且指出,可将毒种引入害虫的种群中去,促其发生病毒流行病,导致害虫的种群崩溃。根据本试验观察,病毒从喷洒带蔓延到隔离带,不仅仅是由于喷洒飘移所致,还与4龄幼虫暴食期的相互迁移及污染有关。尽管试验的隔离带宽度仅为40m,远未达到喷洒黄杉毒蛾NPV杀虫剂的宽度^[12,13],但结果已经证明,作为AciNPV杀虫剂的一种应用战略措施,隔带喷洒方式还是可行的。今后有必要加大隔离带的宽度试验,继续考察病毒在林内的传播、累积和存留的持久性,以便较全面地评价AciNPV杀虫剂的应用效果。

参 考 文 献

- 1 王贵成,王志贤,崔士英. 杨尺蠖核多角体病毒的研究 I. 病毒的活性测定. 林业科学, 1983, (昆虫专辑): 37~41
- 2 王贵成,王志贤,佟守元. 杨尺蠖核多角体病毒的研究 II. 林间防治试验效果. 林业科学, 1983, (昆虫专辑) 42~48.
- 3 王贵成,王志贤,崔士英. 杨尺蠖核多角体病毒的研究 III. 病毒的增殖及活性测定. 林业科学, 1988, 24(2) 170~175.

- 4 王贵成, 王志贤, 崔士英. 杨尺蠖核多角体病毒的研究 IV. 病毒多角体的回收试验. 林业科学研究, 1988, 1(2), 162~168.
- 5 王贵成, 王志贤, 崔士英, 等. 杨尺蠖核多角体病毒的研究 V. AciNPV 杀虫剂的研制及产品检测. 林业科学研究, 1988, 1(5): 508~515.
- 6 王贵成, 于在林, 修守元. 杨尺蠖核多角体病毒的研究 VI. 病毒的贮藏效果. 林业科学研究, 1989, 2(5): 427~432.
- 7 袁德灿, 张玉林, 郝猛进, 等. 飞机超低量防治两种杨树害虫的效果. 林业科技通讯, 1979, (11): 27~30.
- 8 岳书奎, 侯爱菊, 王志英, 等. 飞机喷洒舞毒蛾核多角体病毒防治舞毒蛾试验. 东北林学院学报, 1984, 12(2): 21~26.
- 9 艾德洪, 于启文, 李玉璠, 等. 美国白蛾核多角体病毒的应用研究. 植物保护学报, 1984, 11(2): 127~132.
- 10 Ives W G H, Cunningham J C. Application of nuclear polyhedrosis virus to control bruce spanworm. Can. Entomol., 1980, 112(7): 741~744.
- 11 Shepherd R F, Otvos I S, Chorney R J, et al. Pest managemet of Douglas-fir tussock moth, prevention of an outbreak through early treatment with a nuclear polyhedrosis virus by ground and aerial applications. Can. Ent., 1984, 116(11): 1533~1542.
- 12 Otvos I S, Cunningham J C, Friskie L M. Aerial application of nuclear polyhedrosis virus against Douglas-fir tussock moth, *Orgyia pseudotsugata* (McDunnough) (Lepidoptera: Lymantriidae): I. Impact in the year of application. Can. Ent., 1987, 119(7, 8): 697~706.
- 13 Otvos I S, Cunningham J C, Alfaro R I. Aerial application of nuclear polyhedrosis virus against Douglas-fir tussock moth, *Orgyia pseudotsugata* (McDunnough) (Lepidoptera: Lymantriidae): I. Impact 1 and 2 years after application. Can. Ent., 1987, 119(7, 8): 707~715.

Studies on Nuclear Polyhedrosis Virus of the Poplar

Looper (*Apocheima cinerarius*) VII. Test Efficency

Evaluation of AciNPV Insecticide in Field

Wang Guicheng Yu Zailing Wu Yan

Abstract Experiment conducted on large block showed that AciNPV insecticide were quite effective in the control of the larvae when it was used in the field. It has been proved that once the virus is introduced into the forests, whatever it is sprayed at high, low or even ultra-low volume, or whatever it is applied in air or on ground, epizootic frequency will occur in the larval population. The results of the experiments were quite satisfactory. The larval population reduced rate was 85% to 96% in the year of application. In ground-spraying, the dosage was $3.0 \times 10^{11} \sim 6.0 \times 10^{11}$ PIB/hm² with a lowest dosage of 2.03×10^{11} PIB/hm², while in air-spraying, the dosage of aerial ultra-low spraying was 3.75×10^{11} PIB/hm² with a lowest dosage of 1.88×10^{11} PIB/hm². The observation suggests that a strategy of spraying every other line would reduce the cost of operation spray programs 63.8%. The suitable time for spraying was when 85% of the larval population was composed of 1st and 2nd instar ones.

Key words *Apocheima cinerarius*, AciNPV insecticide, efficiency evaluation

Wang Guicheng, Associate Professor, Yu Zailing, Wu Yan (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091).